COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 SEPTEMBRE 1895,

PRÉSIDENCE DE M. MAREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Lovén*, de Stockholm, Correspondant pour la Section d'Anatomie et de Zoologie, décédé le 3 septembre dernier.

M. le Président rappelle que les Travaux de M. Lovén ont porté sur les Mollusques, les Crustacés, les Annélides et les Échinodermes, et sur l'anguillule du froment. On lui doit une étude sur la distribution bathymétrique de la faune sous-marine dans les mers du nord de la Scandinavie.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Wladimir de Nicolaiew** adresse une Note portant pour titre « Sur la tentative pour manifester les courants du déplacement électrique et sur l'induction magnétique du fer à l'état alternatif. »

(Commissaires : MM. Cornu, Mascart, Lippmann.)

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Résultats des observations solaires, faites à l'observatoire royal du Collège romain, pendant le 1er semestre* 1895. Note de M. **P. Tacchini.**

Taches et facules.

1895.	Nombre de jours d'observation.	Fréquence relative des taches.	Fréquence relative des jours sans taches.	Grandeur relative des taches.	Grandeur relative des facules.	Nombre des groupes de taches par jour.
Janvier....	17	14,30	0	54,1	65,6	3,8
Février....	14	17,86	0	61,5	53,9	5,2
Mars......	26	18,73	0	67,3	74,6	4,3
Avril......	22	22,50	0	86,5	120,9	5,7
Mai.......	20	17,80	0	57,4	55,0	4,7
Juin.......	27	21,22	0	60,0	57,4	4,7

» La diminution du phénomène des taches solaires, constatée pendant les derniers mois de l'année précédente, a été constatée encore dans ce premier semestre de 1895, avec un minimum secondaire bien marqué en janvier. Le nombre moyen des groupes de taches s'est conservé à peu près le même que dans le dernier trimestre 1894, c'est-à-dire qu'on peut considérer le phénomène des taches comme stationnaire, depuis octobre 1894 jusqu'à juin 1895. On s'approche ainsi lentement, selon la règle, du véritable minimum.

» Pour les protubérances, nous avons obtenu les résultats suivants :

1895.	Nombre de jours d'observation.	Protubérances. Nombre moyen.	Protubérances. Hauteur moyenne.	Protubérances. Extension moyenne.
Janvier.........	10	2,60	31",9	2°,4
Février.........	12	5,25	43,3	2,2
Mars...........	18	6,89	46,0	1,9
Avril...........	18	7,11	41,1	1,8
Mai............	17	7,94	40,0	1,7
Juin...........	25	6,96	37,2	1,6

» La saison n'a pas été favorable, surtout au commencement de l'année, mais il semble qu'on peut admettre qu'il y a eu correspondance entre le

minimum secondaire des taches et celui des protubérances dans le mois de janvier; après quoi, est survenue une faible augmentation dans les phénomènes de la chromosphère.

» Quant à la distribution en latitude des phénomènes solaires, je l'ai calculée par trimestre; j'ai obtenu les résultats suivants pour les deux hémisphères du Soleil :

Protubérances.

Latitudes.	1er trimestre.		2e trimestre.	
90° + 80°	0,000		0,000	
80 + 70	0,000		0,000	
70 + 60	0,005		0,002	
60 + 50	0,009		0,020	
50 + 40	0,009	0,505	0,055	0,581
40 + 30	0,054		0,100	
30 + 20	0,116		0,148	
20 + 10	0,138		0,128	
10 + 0	0,174		0,128	
0 — 10	0,089		0,084	
10 — 20	0,125		0,082	
20 — 30	0,111		0,110	
30 — 40	0,049		0,068	
40 — 50	0,094	0,495	0,053	0,419
50 — 60	0,022		0,015	
60 — 70	0,000		0,000	
70 — 80	0,005		0,000	
80 — 90	0,000		0,007	

» Pendant le premier trimestre, les protubérances présentent presque la même fréquence au sud et au nord de l'équateur, tandis que, dans le second, elles sont plus nombreuses dans les zones boréales; peut-être sommes-nous déjà en présence d'une autre période de plus grande activité au nord. Le nombre des protubérances a été toujours considérable dans la grande zone $0^{\circ} \pm 50^{\circ}$; elles sont, au contraire, très rares entre $\pm 50^{\circ}$ et $\pm 90^{\circ}$.

Facules.

Latitudes.	1er trimestre.		2e trimestre.	
50° + 40°	0,000		0,000	
40 + 30	0,006		0,018	
30 + 20	0,055	0,423	0,084	0,458
20 + 10	0,178		0,205	
10 + 0	0,184		0,151	

Latitudes.	Protubérances. 1er trimestre.		Protubérances. 2e trimestre	
0°— 10′	0,184	0,577	0,151	0,542
10 — 20	0,221		0,218	
20 — 30	0,123		0,151	
30 — 40	0,043		0,022	
40 — 50	0,006		0,000	

» La fréquence des facules se continue plus grande dans les zones australes, et le maximum de fréquence est toujours dans la zone 10° — 20°.

Latitudes.	Taches. 1er trimestre.		Taches. 2e trimestre.	
30°+ 20°	0,056	0,465	0,080	0,505
20 + 10	0,296		0,241	
10 + 0	0,113		0,184	
0 — 10	0,183	0,535	0,115	0,495
10 — 20	0,253		0,300	
20 — 30	0,099		0,080	

» Les taches, comme les facules, présentent leur maximum dans la zone — 10°— 20°, mais elles ne dépassent pas les parallèles ± 30°; quant à la distribution générale des groupes, on a déjà un indice du passage au nord d'une fréquence plus grande qu'au sud. On n'a pas observé d'éruptions métalliques, ni de phénomènes dignes de remarque dans la chromosphère, à la place des taches. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur les efforts développés par les différences de température entre les deux semelles d'une poutre à travées solidaires.* Note de M. **Deslandres**, présentée par M. Maurice Lévy.

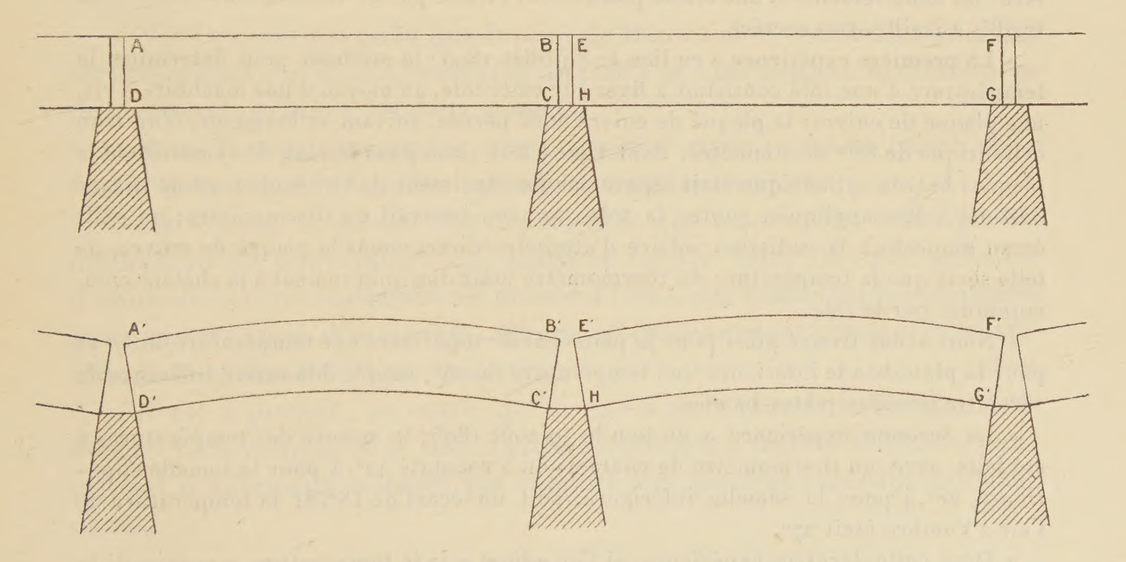
« On admet d'une façon très générale que les poutres à travées solidaires sont à résistance égale plus économiques que les poutres à travées indépendantes. Nous pensons que cette supériorité n'a pas l'importance que les calculs tels qu'ils sont faits habituellement semblent donner aux travées continues. Nous avons constaté, en effet, que dans certaines circonstances les plates-bandes des poutres à travées solidaires sont exposées à des efforts spéciaux qui ne se produisent pas dans les plates-bandes des poutres à travées indépendantes. La cause de ces efforts est la différence de

température qui peut exister entre la semelle supérieure et la semelle inférieure d'une même poutre, différence de température qui s'explique très facilement.

» Considérons, pour fixer les idées, une travée comportant deux poutres de rive et un tablier inférieur. Sous l'action de la radiation solaire les semelles supérieures peuvent s'échauffer notablement; par contre, il y a fréquemment une des deux semelles inférieures qui se trouve dans l'ombre du tablier et dont la température diffère peu de celle de l'air ambiant.

» Si la travée est indépendante, la semelle supérieure s'étant dilatée pendant que la semelle inférieure s'est raccourcie, la travée va se cintrer en se relevant; cet effet peut être très considérable; comme preuve, nous pouvons citer la constatation faite sur le pont de Creil, lorsque l'on a procédé aux épreuves par poids mort. La charge ayant été amenée progressivement sur la travée, on constata, lorsqu'elle eut été complètement mise en place, que la flèche était négative; malgré l'action de la surcharge la travée présentait un léger relèvement qui ne pouvait s'expliquer que par une différence de température entre les deux plates-bandes.

» Pour les travées indépendantes, l'effet d'un inégal échauffement des plates-bandes se réduit donc à une variation de la flèche au milieu de la portée.



» Pour les travées solidaires, le phénomène est tout autre; soit A, B, C, D, E, F, G, H deux travées solidaires contiguës; si ces travées étaient indépendantes, la semelle inférieure étant plus froide que la semelle supé-

rieure, elles se cintreraient, les points B et E se rapprocheraient, les points C et H s'écarteraient.

» Mais, par suite de la solidarité des travées, ce rapprochement et cet écartement sont impossibles; et, malgré la différence des températures, la semelle supérieure et la semelle inférieure doivent conserver des longueurs sensiblement égales; il en résulte dans la semelle supérieure, que nous supposons plus chaude, un effort de compression ; dans la semelle inférieure, plus froide, un effort d'extension. Or, au milieu de la portée, la plate-bande supérieure travaille à la compression, la plate-bande inférieure à l'extension; les efforts d'extension et de compression que nous venons de signaler se superposent aux efforts qui se produisent normalement dans les plates-bandes sous l'action des charges. L'inégal échauffement des plates-bandes donne donc lieu à des efforts supplémentaires dans le cas des travées solidaires, qui ne se produisent pas dans le cas des travées indépendantes.

» Nous avons fait récemment deux expériences permettant de déterminer, non pas le maximum des efforts qui peuvent se développer ainsi, mais simplement l'ordre de grandeur de ces efforts.

» Les deux expériences ont été faites sur le viaduc de Bezons; l'ouvrage établi sur le petit bras de la Seine est du type à tablier inférieur, supporté par deux poutres de rive; les deux semelles d'une même poutre sont reliées par de robustes montants et un treillis à mailles très serrées.

» La première expérience a eu lieu le 8 juillet 1895; la méthode pour déterminer la température d'une tôle consistait à fixer sur cette tôle, au moyen d'une mâchoire à vis, une plaque de cuivre; la plaque de cuivre était percée, suivant sa longueur, d'un trou cylindrique de 8^{mm} de diamètre, dont l'axe était situé dans le plan de symétrie de la plaque; le trou cylindrique était séparé par une épaisseur de 1^{mm} seulement de la face destinée à être appliquée contre la tôle; ce trou recevait un thermomètre; un petit écran empêchait la radiation solaire d'atteindre directement la plaque de cuivre, de telle sorte que la température du thermomètre était due uniquement à la chaleur communiquée par la tôle.

» Nous avons trouvé ainsi pour la plate-bande supérieure une température de 37° et pour la plate-bande inférieure une température de 24°, ce qui donne une différence de 13° entre les deux plates-bandes.

» La seconde expérience a eu lieu le 29 août 1895; la mesure des températures a été faite avec un thermomètre de contact; on a constaté 42°,2 pour la semelle supérieure, 28°,4 pour la semelle inférieure, soit un écart de 13°,8; la température de l'air à l'ombre était 27°.

» Dans cette dernière expérience, si l'on admet que la température moyenne de la travée est la moyenne des deux températures extrêmes, si l'on prend pour coefficient de dilatation du fer le chiffre de 0,0000123, pour coefficient d'élasticité celui de

$20(10)^9$, on voit que l'effort de compression développé dans la semelle supérieure est de

$$(6^\circ,9)(0,0000123)(20)(10)^9 = 1\,700\,000^{\text{kg}},$$

soit $1^{\text{kg}},7$ par millimètre carré.

» Mais l'effort que nous avons ainsi calculé est l'effort moyen; dans la section qui est affaiblie par la rivure, l'effort est plus considérable; les plates-bandes ayant 600^{mm} de large et présentant quatre trous de rivets de 25^{mm} sur une même ligne transversale, l'effort dans la section affaiblie est de

$$(1^{\text{kg}},7)\frac{6}{5} = 2^{\text{kg}},04.$$

» Ainsi l'effort supplémentaire occasionné par la différence de température des deux semelles était dans notre expérience de près de 2^{kg} par millimètre, presque le tiers du travail maximum fixé par la circulaire du 31 août 1891.

» Il convient de remarquer que ce chiffre de 2^{kg} est un minimum; nous avons, en effet, admis le chiffre de $35^\circ,3$ pour la température moyenne de la poutre : ce n'est qu'une hypothèse; si cette température était par exemple de 33°, l'effort réel aurait été de

$$(2^{\text{kg}},04)\frac{42^\circ,2-33^\circ}{42^\circ,2-35^\circ,3} = 2^{\text{kg}},6.$$

» Nous ajouterons enfin que le pont de Bezons avec son treillis à mailles serrées n'était que médiocrement favorable à la constatation de différences de température entre les deux semelles.

» Nous l'avons choisi pour nos premières expériences en raison de la facilité avec laquelle les deux semelles étaient accessibles.

» *En résumé,* il ressort des expériences que nous avons faites que les différences de température qui peuvent exister entre les deux semelles d'une poutre à travées solidaires donnent lieu à des efforts supplémentaires de compression et d'extension atteignant fréquemment pendant la saison chaude le chiffre de 2^{kg} par millimètre.

» Il est à prévoir, en outre, que dans les pays chauds l'effet peut être encore plus énergique et doit mettre les poutres à travées solidaires dans un état d'infériorité notable par rapport aux poutres à travées indépendantes. »

Observations sur la Note précédente de M. Deslandres,
par M. **Maurice Lévy.**

» La Note qui précède me paraît importante au point de vue de l'étude et même de l'emploi des poutres droites dans l'Art des constructions. Jusqu'ici les praticiens ont toujours admis qu'il suffit de poser ces pièces sur glissières ou sur rouleaux, de façon à leur assurer une entière liberté de dilatation longitudinale, pour les soustraire à tout danger pouvant résulter des changements dans la température.

» Il en serait ainsi, en effet, si la température variait toujours uniformément dans toutes leurs parties. Mais M. Deslandres a observé, sur diverses poutres de ponts, de notables différences de température entre les semelles supérieures et inférieures, et il doit en être ainsi fréquemment, puisque la semelle supérieure peut se trouver en plein soleil, pendant que la semelle inférieure est à l'ombre et même refroidie par le voisinage de l'eau et les courants d'air que ce voisinage peut provoquer.

» S'il s'agit d'une poutre libre ou reposant sur deux appuis simples qui lui laissent la faculté de se déformer librement en tous sens, il n'en résulte aucun inconvénient; elle se courbera, sans que cette courbure fasse naître des forces élastiques. Il en est autrement si elle porte sur plus de deux appuis ou même sur deux appuis avec encastrements, ce qui ne lui permet plus de se déformer de la même manière que si elle était libre. Alors toute différence de température entre les deux semelles modifiera les efforts élastiques que la poutre supporte et augmentera ces efforts en certains points.

» M. Deslandres a cherché à se rendre compte des nouveaux efforts qui doivent ainsi se produire. Au pont de Bezons, qui est formé de poutres à travées solidaires, il a constaté, le 29 août dernier, une différence de température de $13°,8$ entre les deux semelles de l'une des poutres. Il en déduit qu'il a dû se produire de ce fait une force élastique de $1^{kg},7$ par millimètre carré, s'élevant à $2^{kg},04$ dans les parties affaiblies par les trous des rivets; c'est à peu près le tiers du travail maximum que l'on admet d'ordinaire pour les fers.

» La question mérite donc examen.

» Le calcul de M. Deslandres repose sur cette hypothèse : que, en raison de la solidarité des travées, les deux semelles sont forcées de conserver

leurs longueurs, malgré la différence de leurs températures. Or, il n'y a aucune raison pour que cette hypothèse se réalise d'une manière générale. On peut donc mettre en doute le résultat numérique fourni par M. Deslandres qui déclare, du reste, qu'il s'est proposé seulement de trouver l'ordre de grandeur du phénomène sans prétendre à en donner la valeur exacte.

» En fait, une poutre inégalement échauffée en ses différents points se gondole, qu'elle soit libre ou non; mais elle se gondole différemment dans les deux cas. C'est la différence entre ces deux modes de déformation qu'il faut obtenir; c'est elle qui déterminera les forces élastiques développées. En supposant chaque semelle à une température uniforme, la poutre libre prendra une courbure uniforme ou affectera une forme légèrement circulaire. Si elle en est empêchée par ses appuis, elle prendra, au contraire, des courbures variables, avec un ou plusieurs changements de sens dans les courbures, c'est-à-dire *avec un ou plusieurs points d'inflexion*. Or, aux points d'inflexion et entre deux sections infiniment voisines, les deux semelles peuvent être regardées comme conservant réellement leurs longueurs primitives, malgré leurs différences de température. Donc, pour ces points du moins, et quelles que soient les sujétions de la poutre, il est certain que l'hypothèse de M. Deslandres se réalise et que, pour eux, son calcul est exact.

» Étant exact en un point d'inflexion, il péchera par excès d'un côté de ce point et *par défaut* du côté opposé. On peut donc affirmer *a priori*, malgré l'hypothèse inexacte dont s'est servi M. Deslandres, que le résultat numérique obtenu par lui, non seulement n'est pas exagéré, mais sera généralement dépassé, au moins, en certaines parties d'une poutre ainsi exposée à des inégalités de température.

» L'effet de ces inégalités peut donc devenir grave et il m'a paru utile de compléter la théorie classique des poutres droites en donnant le moyen de calculer, dans chaque cas, cet effet d'une manière exacte.

» J'emploierai les notations suivantes :

δ, E respectivement, coefficient de dilatation et coefficient d'élasticité de la matière dont se compose la poutre considérée;

θ, excès de la température de la semelle supérieure sur la semelle inférieure;

h, hauteur de la poutre que, pour simplifier les résultats, on supposera constante;

x, abscisse d'une section de la poutre.

» Disons que l'hypothèse de M. Deslandres conduit, pour la force élastique que l'on cherche et que nous appellerons n, à la valeur *constante*

$$(a) \qquad n = \tfrac{1}{2}\mathrm{E}\delta\theta.$$

» Voici, à présent, les résultats véritables auxquels conduit la théorie :

» I. — *Poutre à une travée, encastrée à une extrémité et posée sur appui simple à l'autre.*

$$n = \tfrac{3}{4}\mathrm{E}\delta\theta\frac{x}{l},$$

x étant compté à partir de l'appui simple, et l étant la longueur de la travée. Au point d'encastrement,

$$n = \tfrac{3}{4}\mathrm{E}\delta\theta,$$

soit 50 pour 100 de plus que le résultat de M. Deslandres. En prenant avec cet ingénieur $\delta = 12{,}3 \times 10^{-6}$, $\theta = 13^{\circ},8$, $\mathrm{E} = 2 \times 10^{10}$, on trouve que la force élastique maxima est de 2 546 100 par mètre carré, soit $2^{kg},546$ par millimètre carré, et, dans les sections affaiblies par les rivets, il faut mettre $\frac{1}{5}$ en plus, ce qui donne environ 3^{kg}, soit *la moitié du maximum admis d'ordinaire.*

» II. — *Poutre encastrée aux deux extrémités.* — Il est facile de voir qu'ici les sujétions sont suffisantes pour maintenir la poutre rigoureusement rectiligne, malgré l'inégale température des deux semelles. Il en résulte qu'ici, exceptionnellement, l'hypothèse de M. Deslandres se réalise et que la force élastique est constante dans toute la travée et donnée par la formule (a).

» III. — *Poutre à travées solidaires.* — Considérons à présent une poutre à k travées solidaires dont les longueurs sont

$$l_1,\ l_2,\ l_3,\ \ldots,\ l_{k-1},\ l_k.$$

» Soient, respectivement au droit des $k-1$ appuis intermédiaires,

$$n_1,\ n_2,\ n_3,\ \ldots,\ n_{k-1}$$

les forces élastiques cherchées. Aux deux appuis extrêmes, s'ils sont simples, ces forces élastiques sont manifestement nulles. Entre les forces

$$n_{i-1},\ n_i,\ n_{i+1}$$

sur trois appuis consécutifs, on a la relation analogue à celle de Clapeyron

$$l_i n_{i-1} + 2(l_i + l_{i+1})n_i + l_{i+1}n_{i+1} = \frac{3\mathrm{E}\delta}{2}(\theta_i l_i + \theta_{i+1} l_{i+1}),$$

en supposant, pour plus de généralité, que les différences de température des deux semelles varient d'une travée à l'autre et appelant θ_i la valeur de cette différence pour la travée n° i dont la longueur est l_i.

» En faisant $i = 1, 2, 3, \ldots, k-1$, dans cette équation, on aura $k-1$ équations linéaires déterminant les valeurs des forces élastiques sur les appuis. D'ailleurs, la force élastique n dans chaque travée varie linéairement, de sorte que, pour la travée n° i, à la distance x de l'appui de gauche, on a

$$n = n_{i-1} + (n_i - n_{i-1})\frac{x}{l_i}.$$

» Au surplus, par cela même que n varie linéairement dans chaque travée, ses valeurs extrêmes se trouvent sur les appuis. Ajoutons que des valeurs positives des n représentent des compressions sur la semelle supérieure et des extensions sur la semelle inférieure, et des valeurs négatives, l'inverse.

» Si nous appliquons la formule ci-dessus à une poutre à deux travées, nous trouvons sur la pile

$$n_1 = \frac{3\,\mathrm{E}\delta}{4}\,\frac{\theta_1 l_1 + \theta_2 l_2}{l_1 + l_2},$$

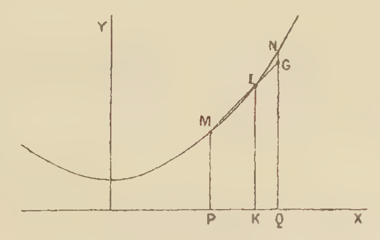
et si θ est le même dans les deux travées,

$$n_1 = \frac{3}{4}\mathrm{E}\delta\theta,$$

c'est-à-dire encore 50 pour 100 de plus que M. Deslandres, ce qui manifeste à nouveau l'importance de la question soulevée par les observations de ce jeune ingénieur. Cette importance, déjà considérable au pont de Bezons, peut l'être beaucoup plus encore dans les contrées méridionales. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur un théorème de Géométrie*. Note de M. **Mendeleef**.

« L'aire MNPQ, comprise entre une parabole du second degré MN, et



deux ordonnées parallèles à son axe, est égale à celle d'un trapèze PMIGQ,

terminé par la droite MIG qui, partant de l'une des extrémités de l'arc MN, rencontre cet arc au point I, dont la projection K, sur l'axe des X, se trouve au tiers de QP. »

THERMOCHIMIE. — *Sur les substitutions nitrées.* Note de MM. **C. Matignon** et **Deligny**.

« Dans ses études sur les dérivés nitrés et les éthers nitriques, M. Berthelot [1] a fait voir la différence caractéristique qui existe entre ces deux classes de corps, au point de vue de leur chaleur de formation à partir de l'acide nitrique et du corps dérivant, et il a montré toute l'importance de cette différence pour l'étude de leur puissance explosive. La benzine nitrée, par exemple, dégage $36^{Cal},6$ dans sa formation à partir de la benzine :

$$C^6H^6 \text{ liq.} + AzO^3H \text{ liq.} = C^6H^5AzO^2 \text{ liq.} + H^2O \text{ liq.} \ldots\ldots \quad +36^{Cal},6$$

tandis que l'éther nitrique de l'alcool ordinaire ne donne lieu, dans les mêmes conditions, qu'à un dégagement thermique de $6^{Cal},2$:

$$C^2H^5OH \text{ liq.} + AzO^3H \text{ liq.} = C^2H^5AzO^3 \text{ liq.} + H^2O \text{ liq.} \ldots\ldots \quad + 6^{Cal},2$$

» Plus récemment, l'un de nous [2], en étudiant la nitroguanidine, a montré que le phénomène de nitrification correspondait alors à un développement thermique intermédiaire entre les deux précédents $30^{Cal},3$.

$$CAz^3H^5 \text{ sol.} + AzO^3H \text{ liq.} = CAz^3H^4(AzO^2) \text{ sol.} + H^2O \text{ liq.} \ldots \quad +30^{Cal},3$$

» D'après ce premier résultat, il semble que les substitutions nitrées où le groupe AzO^2 est lié à l'azote viennent se placer, par l'énergie mise en jeu dans la réaction précédente, entre les substitutions avec liaison du groupement fonctionnel AzO^2 au carbone et à l'oxygène; on retrouverait ainsi pour les substitutions nitrées un résultat semblable à celui déjà établi pour les substitutions alcooliques. Dans le but d'approfondir cette question, nous avons repris l'étude systématique des corps nitrés, en opérant sur des corps présentant des fonctions variées. Cette première Note se rapporte à des substitutions nitrées avec liaison au carbone.

» Tous les corps sur lesquels nous avons opéré ont été purifiés par des

---

(1) *Sur la force des matières explosives*, t. II, p. 9.
(2) Matignon, *Comptes rendus*, t. CXIV, p. 1197.

cristallisations répétées dans différents dissolvants; chaque nombre est la moyenne de trois déterminations :

	Chaleur de combustion	
	à volume constant.	à pression constante.
Orthonitrophénol	688,6	688,2
Paranitrophénol	689,5	689,1
Acide orthonitrobenzoïque	731,1	730,4
» métanitrobenzoïque	727,7	727,0
» paranitrobenzoïque	729,6	728,8
Paranitroacétanilide	969,2	968,9
Nitrobenzaldéhyde	801,2	800,3

» Les valeurs obtenues pour les acides nitrobenzoïques concordent avec la valeur déduite directement, par M. Berthelot, de l'action de l'acide nitrique sur l'acide benzoïque.

» Comparons maintenant les chaleurs de combustion à pression constante avec celle des corps où est effectuée la substitution; les corps comparés étant, bien entendu, pris sous le même état physique, nous obtenons le Tableau suivant :

	Chaleur de combustion.	Différence.
Orthonitrophénol solide	688,2	44,3
Phénol solide	732,5	
Paranitrophénol solide	689,1	43,4
Phénol solide	732,5	
Acide orthonitrobenzoïque solide	730,4	44
» benzoïque solide	774,4	
» métanitrobenzoïque solide	727	47,4
» benzoïque solide	774,4	
» paranitrobenzoïque solide	728,8	45,5
» benzoïque solide	774,4	
» paranitroacétanilide	968,9	47,9
Acétanilide	1016,8	
Nitrobenzaldéhyde	841,7	41,4
Benzaldéhyde	800,3	

» 1° Les isomères de position, comme on l'a toujours trouvé jusqu'ici, ont la même chaleur de combustion, aux erreurs d'expérience près; il suffit donc, dans ces études thermiques, d'opérer sur un seul des trois termes ortho, méta ou para.

» 2° En laissant de côté la dernière différence, qui s'éloigne légèrement des précédentes, mais se trouve nécessairement trop faible, car la chaleur

de combustion de la benzaldéhyde n'a été déterminée jusqu'ici que par les anciennes méthodes donnant toujours une combustion incomplète, on trouve que ces différences oscillent autour de 45^{Cal}, et sont sensiblement constantes ; par conséquent, à peu près indépendantes de la fonction du corps où l'on effectue la substitution. L'équation génératrice de ces corps nitrés, déduite de la valeur moyenne 45^{Cal} obtenue plus haut, conduit au dégagement thermique de $36^{Cal},7$

$$RCH + AzO^3H \text{ liq.} = RCAzO^2 + H^2O \text{ liq.} + 36^{Cal},7,$$

c'est-à-dire exactement au nombre trouvé par M. Berthelot pour la formation des carbures nitrés (benzine, toluène, naphtaline, etc.) ([1]). »

THERMOCHIMIE. — *Sur l'explosion des gaz endothermiques.* Note de M. L. MAQUENNE.

« Dans ses mémorables recherches sur la Thermochimie des corps explosifs, M. Berthelot a fait voir que les gaz endothermiques sont, comme les autres matières détonantes, sensibles au choc et que, sous cette seule influence, ils peuvent se résoudre en leurs éléments ([2]). Il y a alors ébranlement général des couches gazeuses avoisinant le centre d'impulsion et production d'un mouvement moléculaire extrêmement rapide, accompagné d'un dégagement de chaleur correspondant à la constitution thermique du gaz : c'est l'onde explosive de MM. Berthelot et Vieille.

» La vitesse de propagation de cette onde dans les mélanges gazeux détonants a été mesurée par ces deux savants ([3]) : il résulte de leurs recherches que la vitesse d'explosion est toujours supérieure à celle de la combustion simple, mais que, dans certains cas, elle peut subir une transformation progressive qui la rapproche de cette dernière, avec laquelle elle finit par se confondre. L'inverse est également vrai, et certaines combustions deviennent explosives quand l'énergie chimique mise en jeu dans

(1) Institut de Chimie de Lille, laboratoire de Chimie générale.

(2) *Comptes rendus*, t. XCIII, p. 613, et *Ann. de Chim. et de Phys.*, 5e série, t. XXVII, p. 182.

(3) *Comptes rendus*, t. XCIII, p. 18; *Ann. de Chim. et de Phys.*, 6e série, t. IV, p. 13; *Sur la force des matières explosives*, t. I.

la réaction s'accumule au point d'être comparable à celle d'un détonateur ([1]).

» Ces travaux n'ont pas encore été étendus aux gaz endothermiques seuls et l'on ne sait actuellement que fort peu de choses sur les conditions nécessaires à la propagation de l'onde explosive dans leur masse, sur la transformation et, par conséquent, l'extinction possible de cette onde, enfin sur l'énergie initiale nécessaire à sa formation.

» A ces différents points de vue, deux gaz m'ont paru surtout intéressants à étudier : ce sont le protoxyde d'azote, corps facilement décomposable par le choc ou la chaleur, et l'acétylène, qui paraît peu sensible aux actions mécaniques et donne lieu, à haute température, à des équilibres complexes.

» Dans le premier cas, il est presque évident que l'onde explosive doit se maintenir et se propager sans arrêt, par le seul dégagement de chaleur dû à la décomposition du gaz ([2]); dans le second, il est permis de se demander si l'ébranlement initial, déterminé par un explosif tel que le fulminate de mercure, ne s'arrêterait pas à une certaine distance, en raison des actions secondaires qui accompagnent l'échauffement du gaz.

» La décomposition totale, observée par M. Berthelot dans une éprouvette close, à volume constant, pourrait ne pas se propager dans un tube de grande longueur.

» L'expérience seule pouvait répondre à cette question : elle a nettement différencié les deux gaz.

» Une très petite amorce, contenant $0^{gr},1$ de fulminate, enflammée au centre d'un flacon de 1 litre, plein de protoxyde d'azote, en détermine l'explosion avec un bruit semblable à celui que donnerait le gaz tonnant ordinaire : le flacon est brisé, l'onde s'y produit donc et s'y propage de couche en couche, comme dans tous les explosifs sensibles. Il sera intéressant de mesurer la vitesse de cette décomposition et de déterminer la nature exacte des gaz résiduels : c'est un travail que je me réserve de poursuivre ultérieurement.

» Avec $0^{gr},1$ et même $0^{gr},2$ de fulminate, encore dans des flacons en verre de 1^{lit}, l'acétylène ne subit qu'un commencement de décomposition, qui s'accuse par un nuage de noir de fumée, mais n'atteint qu'un vingtième à peu près du volume total, car le gaz extrait du flacon après l'expérience renferme encore plus de 90 pour 100 d'acétylène ([3]).

([1]) Berthelot, *loc. cit.;* Mallard et Le Chatelier, *Comptes rendus*, t. XCV, p. 593.

([2]) Ce dégagement de chaleur est suffisant pour porter les gaz dissociés à une température voisine de 2700°.

([3]) Le gaz employé dans ces recherches a été préparé par la méthode que j'ai fait

» Dans ces conditions l'onde explosive ne s'est pas propagée : la décomposition est restée limitée aux couches gazeuses comprises dans la sphère d'action du détonateur.

» Les flacons en verre ne résistant pas à des doses plus fortes de fulminate, j'ai fait alors usage d'un tube en plomb de 3^{cm} de diamètre intérieur, à parois épaisses (5^{mm}) et long de 10^{m}; l'une des extrémités est fermée, l'autre est munie d'une chambre à explosion, en bronze épais, où l'on place l'amorce et que traverse le fil destiné à l'allumage.

» On introduit le gaz en reliant le tube, vide d'air, à un gazomètre plein d'acétylène; l'atmosphère intérieure contient alors environ 94 pour 100 d'acétylène réel et 2 à 3 pour 100 d'air atmosphérique, quantité insuffisante pour troubler le résultat final; des prises latérales, auxquelles on peut adapter des tubes en verre à robinet, permettent, à un moment quelconque, de puiser un échantillon du gaz renfermé dans l'appareil, à des distances variables de l'origine.

» Avec $0^{gr},5$ de fulminate, dans ces conditions, l'onde ne s'est pas propagée : il y a dépôt de charbon seulement dans la chambre et à l'entrée du tube; l'analyse du gaz restant, puisé aussitôt après l'explosion, donne

A $0^{m},50$ de la chambre.........	85,8 °/₀	d'acétylène [1]
A 1 »	92,2	»
A 5 »	93,2	»

» Ainsi la décomposition n'a porté cette fois que sur un volume de gaz insignifiant. Avec 1^{gr} de fulminate les résultats sont tout autres; dans une première expérience, la partie métallique de l'appareil a seule résisté; les quatre tubes en verre destinés aux prises de gaz ont été brisés et les raccords en caoutchouc perforés, malgré leur épaisseur (5^{mm} de parois et $3^{mm},5$ de diamètre intérieur), avec ces apparences d'arrachement qui caractérisent le développement des pressions instantanées; seul, le raccord situé à l'extrémité postérieure du tube est resté intact, ce qui semble indiquer un ralentissement ou un arrêt de l'onde explosive à 7 ou 8^{m} de distance.

» Dans une seconde expérience, les prises ont été munies de tubes à gaz bouchés par un bout, de 15^{cm} de longueur sur $6^{mm},5$ de diamètre intérieur, et les raccords maintenus par des bandes de toile ligaturées et collées à l'empois d'amidon. Dans ces conditions l'appareil a résisté dans toutes ses parties à une charge de 1^{gr} de fulminate et l'onde s'est encore propagée à plus de 5^{m}, car tous les tubes témoins, sauf le dernier, se sont recouverts intérieurement, jusqu'à mi-longueur, de noir de fumée.

» Avec $1^{gr},5$ de fulminate, mêmes résultats; le dépôt de charbon est seulement un

---

connaître il y a quelque temps (*Comptes rendus*, t. CXV, p. 558) et qui consiste à décomposer par l'eau les carbures alcalino-terreux; on s'est adressé de préférence au carbure de baryum, qui donne un gaz plus pur que le carbure de calcium commercial.

[1] Le résidu non absorbable par le chlorure cuivreux est en grande partie formé d'hydrogène.

peu plus épais dans les tubes, presque nul encore au dixième mètre : il reste en ce point une quantité notable d'acétylène non décomposé.

» Il semble donc que l'onde explosive produite dans ces conditions s'arrête en chemin dans une conduite de 3^cm et qu'elle soit incapable de progresser à l'intérieur d'un tube cinq fois plus étroit; il n'en est pas moins vrai qu'elle est susceptible de propagation en dehors de la zone d'activité du détonateur et que, sur son parcours, elle peut donner lieu à des effets destructeurs comparables à ceux des autres explosifs gazeux, notamment du mélange $H^2 + O$.

» Ces effets, ainsi que la distance à laquelle l'onde peut parvenir, sont naturellement en rapport avec la force, le diamètre des conduites et les conditions de la détonation; il y aura lieu d'en tenir sérieusement compte dans les applications industrielles de l'acétylène.

» Ajoutons en terminant que les mêmes corps, acétylène ou protoxyde d'azote, possèdent vraisemblablement les mêmes caractères à l'état liquide et que, sous cette forme, ils doivent avoir une énergie infiniment plus grande, qui engage à ne les manier qu'avec une certaine prudence, surtout en présence de détonateurs. »

ZOOLOGIE. — *Influence de l'hiver* 1894-1895 *sur la faune marine*. Note de M. **Pierre Fauvel**, présentée par M. Edmond Perrier.

« L'hiver de 1894-1895 pourra compter parmi les plus rigoureux de la dernière moitié du xixe siècle. L'abaissement exceptionnel de la température et surtout la longue durée du froid ont eu une influence considérable sur les animaux marins de nos côtes. Les fortes gelées se produisant au moment des grandes marées ont détruit, par quantités innombrables, les animaux que le reflux de la mer laissait à découvert.

» C'est ainsi qu'à Luc-sur-Mer les Annélides, qui vivent à un niveau relativement élevé, ont péri par le froid. Au mois de mars, on trouvait, dans les fentes des rochers et sous les pierres, des *Lipephile cultrifera* (Grub.) et des *Marphysa sanguinea* (Mout.), mortes et décomposées dans leurs galeries. Dans les creux de rochers, on rencontrait de véritables amas d'Actinies (*Sagartia troglodytes*) mortes, contractées en boules, que la mer avait rejetées. La grève était couverte de carcasses de poissons.

» A Saint-Vaast-la-Hougue et à Cherbourg, d'énormes Congres, des *Labrus*, sont venus s'échouer à la côte, morts ou inertes, paralysés par le

froid. Les grèves de l'île Tatihou étaient recouvertes d'épais monceaux d'animaux morts et rejetés par la mer. Les Poissons, les Poulpes, même des Annélides, comme la *Marphysa sanguinea* et l'*Aphrodite aculeata*, composaient ces amas. Les crevettes (*Palæmon serratus* et *Crangon vulgaris*) ont été en partie détruites, de sorte que, cet été, les pêcheurs ne recueillent que de petits individus provenant des éclosions de l'année; les gros individus ont presque entièrement disparu. Chose plus étrange, cette mortalité s'est étendue à une profondeur à laquelle le froid ne pouvait pas avoir d'action directe sensible.

» Tous les dragages faits au Laboratoire maritime de Tatihou, aux mois d'avril et de mai, par des fonds de 15^{m} à 25^{m}, ne rapportaient que des animaux morts et en décomposition. Suivant l'expression des pêcheurs, le fond de la mer semblait pourri. Les vieilles coquilles et les cailloux rongés, couverts d'une épaisse couche d'hydraires et de Serpuliens, tels que *Serpula vermicularis* et *Pomatoceros triqueter*, ne renfermaient plus dans leurs interstices, à la place de leurs hôtes habituels, qu'une matière noirâtre exhalant une forte odeur de putréfaction. Les Bucoins et les *Pagurus bernhardus* étaient en décomposition, et ceux qui n'étaient pas complètement morts étaient noirs et immangeables.

» Les bateaux qui draguent les Coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus*) durent désarmer. Sur 1000 Pectens dragués, il y en avait, en moyenne, 800 de pourris et les 200 autres n'étaient pas vendables. Les Huîtres ont également beaucoup souffert, même dans les parcs qui n'assèchent pas. A Cancale, les ostréiculteurs ont aussi fait des pertes considérables.

» Un autre effet du froid a été de faire venir à la côte des animaux qu'on ne rencontre ordinairement qu'à une certaine profondeur, et aussi certaines espèces fort rares ou étrangères à notre faune. C'est ainsi que M. Malard, le Sous-Directeur du laboratoire de Tatihou, a pu recueillir à la côte, en assez grande abondance, l'*Amphioxus lanceolatus*, qu'on n'obtient jamais, à Saint-Vaast, que dans les dragages.

» On a pu se procurer de la même façon des *Marphysa sanguinea* de très grande taille et parfaitement entières, et différentes autres espèces d'Annélides, telles que *Notomastus latericens* (Sars), *Lumbriconereis tingens* (Hef.) et *Hermione hystrix* (Sad.). M. Malard a recueilli aussi de nombreuses variétés de *Cucumaria pentactes*, telles que la variété *Montagui*, *Thione communis* et différentes autres espèces d'Holotaries dont plusieurs étaient jusqu'ici inconnues à Saint-Vaast, ainsi que certains Phascolosomes différents de ceux que nous rencontrons habituellement, et, enfin, un crustacé fort rare : *Pirimela denticulata*.

» Le printemps a été marqué par l'abondance extraordinaire des Balanes (*Balanus porcatus*), qui recouvraient entièrement d'une couche continue toutes les faces des moindres galets et des rochers, et par le retour des Moules, qui avaient à peu près disparu. En quelques semaines, le *Mytilus edulis* a envahi tous les rochers exposés au vent du sud-ouest et reformé de véritables moulières à la Dent, à la Pointe de Réville et au Dranguet.

» Nous avons également constaté des changements notables dans la faune des Annélides. Certaines espèces, telles que *Sabella pavonina* (Sav.) et *Branchiomma vesiculosum* (Mont.), encore communes l'année dernière, sont devenues rares ou même ont complètement disparu, tandis que des espèces nouvelles les remplaçaient.

» C'est ainsi que nous avons vu apparaître en grande abondance l'*Ampharete Grubei* (Malingren), espèce des mers septentrionales qui n'avait pas encore été signalée sur nos côtes, et dont nous n'avions pas rencontré un seul exemplaire, l'an dernier, aux mêmes endroits.

» Parmi les espèces du Nord, nous avons encore rencontré, pour la première fois à Saint-Vaast, *Amphicteis Gunneri* (Sars) et *Phyllodoce teres* (Malmgren). Le *Stylarioïdes plumosum* (Rathloe), qui était rare à Saint-Vaast l'année dernière, est devenu assez commun. C'est également une espèce septentrionale.

» Nous avons retrouvé aussi plusieurs exemplaires d'Actinies décrites ici par Keferstein, en 1862, et qui n'avaient pas été rencontrées depuis : *Xanthiopus vittatus* (Kef.) et *X. bilateralis* (Kef.). Nous avons pu constater qu'il s'agit bien de deux espèces distinctes et qu'on ne peut les faire rentrer toutes les deux dans l'espèce *Halcampa chrysantellum* de Gosse. Seul le *Xanthiopus vittatus* pourrait être assimilé à l'espèce de Gosse qui est antérieure ainsi que le genre *Halcampa*. Les deux espèces seraient alors *Halcampa chrysantellum* Gosse = *X. vittatus* (Kef.) et *Halcampa bilateralis* (Kef.).

» Les *Lucernaires* jadis si communes sur les zostères semblent avoir complètement disparu cette année.

» Certaines espèces d'Annélides n'ont fait que tardivement leur apparition en 1895. Un beau Clyménien, *Leiochone clypeata* (Saint-Joseph), que nous trouvions dans le sable en abondance, en juillet 1894, n'a fait son apparition cette année à Saint-Vaast qu'au milieu d'août, tandis que nous l'avons trouvé à Perros-Guirec (Côtes-du-Nord), dans le même habitat et bien développé, au mois de juin de la même année.

» A Saint-Vaast il a donc reparu deux mois plus tard qu'à Perros. »

ZOOLOGIE. — *Sur une gigantesque Tortue terrestre, d'après un spécimen vivant des îles Egmont.* Note de M. **Th. Sauzier**, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« Par les courriers de l'île Maurice arrivés à Paris les 30 juin et 1er septembre 1895, M. Camille Sumeire, C. M. G., président en cette île de la Société *l'Assistance française*, m'a adressé deux photographies et de précieux renseignements sur une gigantesque Tortue terrestre.

» Cette Tortue, de sexe mâle, appartenant à M. Léopold Antelme, de Port-Louis, a été apportée dans cette ville, en mai dernier, des *six Iles* ou *îles Egmont*, situées dans la mer des Indes. Cet archipel, l'une des dépendances de l'île Maurice, se compose de six petites îles, se tenant entre elles par un vaste récif de corail en forme de fer à cheval. Il se trouve au sud-ouest du grand banc des îles Chagos, par 60° 40′ de latitude méridionale et 69° 4′ de longitude est, et à environ 64 milles, nord-ouest de l'île Diego Garcia.

» Des cocotiers plantés et cultivés sur une grande échelle, y sont exploités par la *Compagnie des huiles des six Iles*. L'eau potable ne se trouve que dans des puits faciles à creuser, le sol étant peu élevé au-dessus du niveau de la mer. Il existe cependant une mare relativement étendue, sur l'une de ces îles, *l'Ile aux lubines*, sur laquelle on a de tout temps connu cette Tortue, ainsi qu'une femelle, gigantesque comme elle, morte récemment. Il n'existe actuellement aucune Tortue terrestre sur ces îles; et, à part ces deux, les habitants de ces lieux n'en ont jamais connu d'autres.

» Si l'existence, dans ces îles, de Tortues terrestres indigènes n'a pas été constatée, il ne s'ensuit pas, *de facto*, que, lors de leur découverte, il n'en existât pas, d'autant plus qu'il a été démontré d'une façon indiscutable que ces animaux abondaient dans nombre des îles des mêmes parages : *Madagascar*, les *Aldabra*, les *Mascareignes*, *Agaléga*, les *Seychelles*, les *îles africaines*, *la Providence*, et d'autres; mais elles sont actuellement à peu près éteintes dans la plupart de ces îles.

» Il ne s'ensuit pas non plus que, à cause de sa provenance, l'animal en question soit, *avec certitude*, indigène de l'une des *six Iles*, bien que les circonstances soient favorables à cette hypothèse.

» D'après M. Sumeire, il semblerait qu'elle soit de l'espèce décrite par Duméril et Bibron sous le nom de *Testudo Daudinii*, comme provenant des Indes orientales (?).

» En attendant que ces questions diverses soient élucidées, voici les exactes dimensions et le poids de l'animal :

Hauteur de l'animal en marche (du sol au sommet de la carapace)..	0^{m},76
Hauteur de la boîte osseuse......	0,63
Circonférence en longueur de la boîte osseuse......	3,20
Circonférence horizontale de la carapace, à sa suture avec le plastron et en suivant les sinuosités......	4,00
Longueur de la dossière, en suivant la courbure......	1,66
Longueur de la dossière, en ligne droite......	1,32
Longueur du plastron......	1,00
Profondeur de la concavité du plastron......	0,11
La queue, pourvue d'un onglon terminal, mesure en longueur......	0,38
Longueur d'une patte de derrière......	0,60
Circonférence d'une patte de derrière......	0,50
Longueur d'une patte de devant......	0,62
Circonférence de la tête, près des yeux......	0,42
Longueur du cou......	0,51
Le poids de l'animal est de......	240^{kg}

» De chaque côté de la carapace il existe une excroissance, un prolongement des plaques écailleuses, formant en quelque sorte deux tasseaux qui permettent à l'animal de s'y reposer, sans que la partie horizontale du plastron puisse être comprimée par le poids du corps, ce qui est digne d'une remarque toute spéciale, soit que ces prolongements soient dus au grand âge de l'animal, ou à son sexe, ou à une anomalie, ou encore constituent une variété ou même une espèce.

» La plaque nucléale est présente, ainsi que la gulaire qui est double.

» Le poids de cette extraordinaire Tortue dépasse de 80^{kg} celui du *T. Sumeirei*, originaire de l'île Maurice, actuellement encore vivant dans les casernes de Port-Louis, décrit et figuré en 1892, pour la première fois, dans *la Nature* et peu après, en janvier 1893, dans un Mémoire complémentaire [1].

» Jusqu'à la découverte faite à Madagascar du *T. Grandidieri* (Vaillant) dont le Muséum possède deux exemplaires et des os, la plus grande Tortue terrestre connue était le *T. elephantina*, dont la dossière, en suivant la courbure, mesure 1^{m},37, et en ligne droite 1^{m},07. Tandis que le *T. Grandidieri* donne pour ces deux dimensions 1^{m},52 et 1^{m},21.

» Ces dimensions ont été surpassées ensuite par le *T. Perpiniana*, fossile

---

(1) *Les Tortues de terre gigantesques des Mascareignes et de certaines autres îles de la mer des Indes*, par Th. Sauzier. Paris, G. Masson, éditeur; 1893. In-8°, 31 pages et figures.

dont la carapace mesure en ligne droite $1^m,20$; le diamètre transversal étant de 1^m. Le pourtour de la carapace ne compte pas moins de $3^m,85$.

» Aujourd'hui, la taille de cette dernière Tortue se trouve elle-même surpassée par celle du gigantesque spécimen vivant des *six îles*, puisque les deux dimensions de la dossière sont de $1^m,66$ et $1^m,32$ et que la circonférence horizontale de la carapace est de 4^m. »

PALÉONTOLOGIE. — *Résultats des fouilles paléontologiques dans le miocène supérieur de la colline de Montredon.* Note de M. **Ch. Depéret**, présenté par M. Albert Gaudry.

« La colline de Montredon, près Bize (Aude), est connue comme un riche gisement de Mammifères de la fin du miocène. L'abondance toute spéciale du *Dinotherium* en ce point m'a engagé à reprendre les anciennes fouilles de MM. Payras, de Rouville, P. Gervais, etc., dans l'espoir de découvrir des documents nouveaux relatifs à l'ostéologie encore assez mal connue de cet animal.

» Le gisement se présente sur le flanc escarpé d'un monticule arrondi (*mont, redon*), qui est un éperon détaché d'un petit massif de collines miocènes, composées de couches lacustres, marnes rouges et calcaires marneux, sensiblement horizontales, et se rattachant en entier à l'étage miocène supérieur ou *Pontique*. Le miocène s'adosse à l'ouest en discordance à un massif anticlinal de calcaires lacustres compacts, appartenant à l'*éocène moyen* avec *Planorbis pseudo-ammonius;* au nord, il s'appuie également en discordance sur les grès et marnes rouges à *Lophiodon* qui terminent l'éocène moyen de cette région.

» Les couches fossilifères consistent en une alternance de marnes tourbeuses noirâtres, avec renflements en lentille irréguliers, et de marnes blanches plus ou moins dures, passant en haut de la colline à des calcaires lacustres toujours un peu terreux ou tuffacés; on y trouve quelques Mollusques : *Helix Rebouli, Bithinia leberonensis*, etc., analogues à ceux des couches lacustres de Cucuron.

» Les ossements se rencontrent à la fois dans les lits tourbeux, où ils sont fragmentés et un peu roulés, et dans les marnes blanches, où l'on trouve des pièces plus complètes, telles que des crânes ou des parties de membres avec les os en connexion.

» Malgré l'abondance des ossements, la faune de Montredon était jusqu'ici peu variée et comprenait seulement le *Dinotherium*, l'*Hipparion*, un *Rhinocéros* et un Ruminant indéterminés. A la suite de nos fouilles, le nombre d'espèces de Vertébrés s'élève déjà à une douzaine, dont quelques-unes méritent d'arrêter l'attention des paléontologistes.

» Le *Dinotherium* est très abondant : j'ai pu recueillir environ 50 molaires de ce grand ongulé. Ces dents révèlent dans la taille des *Dinotherium* de Montredon une étonnante variabilité, pouvant atteindre la proportion de 1 à 3. Il me paraît préférable de voir dans ce fait, dont aucune espèce sauvage actuelle ne nous montre un pareil exemple, l'indication non pas d'espèces distinctes, mais de simples races analogues à celles que présentaient à la même époque les troupeaux d'*Hipparion* de Grèce et de Provence. J'ai aussi recueilli à Montredon plusieurs parties du squelette de *Dinotherium;* entre autres, un pied de derrière avec les os du tarse en connexion, dont l'étude permettra une comparaison précise avec le tarse mieux connu des Mastodontes.

» L'*Hipparion gracile* formait aussi des troupeaux, dans lesquels semble prédominer une race plus grande et plus lourde que la moyenne des sujets du mont Léberon.

» Le Rhinocéros de Montredon est identique au *R. Schleiermacheri* décrit par Kaup à Eppelsheim. La découverte d'un crâne, avec sa mandibule aux longues canines persistantes, ne laisse aucun doute sur cette détermination.

» Des dents d'un Sanglier de grande taille se rapportent au *Sus major* du Léberon.

» Les Ruminants comprennent au moins trois espèces, représentées surtout par des astragales, parmi lesquels j'ai cru reconnaître le *Tragocerus analthœus,* la *Gazella deperdita* et une troisième espèce, beaucoup plus petite, qui doit rentrer, sans doute, dans le geure *Micromeryx,* dont une espèce a été trouvée par M. Almera dans le miocène supérieur de Barcelone.

» Les Carnassiers sont les plus intéressants de cette faune. Je signalerai la présence du curieux *Simocyon diaphorus* d'Eppelsheim et de Pikermi, qui n'avait pas encore été découvert en France, et d'un *Dinocyon* de petite taille, d'espèce probablement nouvelle, mais représenté seulement par une deuxième tuberculeuse d'en haut.

» Les pièces de beaucoup les plus importantes sont une mandibule et des portions de mâchoire d'un grand Carnassier du groupe des Ursidés, qui présente, dans l'état de développement de ses tuberculeuses, un véritable passage entre les *Hyænarctos* du miocène et les Ours du pliocène, comme l'*Ursus arvernensis* ou l'*U. etruscus.* Dans l'animal de Montredon, les deux tuberculeuses supérieures n'ont plus une forme carrée comme dans l'*Hyænarctos,* mais sont déjà notablement allongées d'avant

en arrière, sans l'être autant que dans les Ours précités; à la mandibule, la première tuberculeuse est déjà fort longue, mais son deuxième lobe est plus réduit que le premier, à l'inverse des Ours; la deuxième tuberculeuse était petite et arrondie et se rapprochait par sa forme de celle des *Hyœnarctos* ou des *Amphicyon*. Je suis donc porté à voir, dans l'animal de Montredon, un type véritablement intermédiaire entre les *Hyœnarctos* et les *Ursus*, et je le désignerai, en raison de ce fait, sous le nom d'*Hyœnarctos arctoides*. J'ajouterai que cette découverte comble une véritable lacune, en nous révélant, d'une manière précise, la filiation ancestrale du type Ours. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur une limite supérieure de l'aire moyenne ébranlée par un tremblement de terre.* Note de M. **F. de Montessus de Ballore**, présentée par M. A. Cornu.

« Les relations des grands tremblements de terre sont de nature à fausser les idées sur la grandeur de la portion de surface terrestre que ces phénomènes affectent en moyenne. C'est ainsi que celui de Lisbonne (1er novembre 1755), qui s'est fait sentir sur près du quart de la surface du globe, et celui de Charlestown, qui a embrassé un cercle de 22 degrés de rayon sphérique, sont des cas extrêmement rares. L'aire ébranlée donnant une représentation, grossière il est vrai, de l'énergie mécanique mise en jeu lors d'un séisme, il est intéressant de connaître au moins approximativement une limite supérieure de sa valeur moyenne. De même que le nombre des séismes est infiniment plus grand qu'on ne se l'imagine généralement par suite de l'énorme prédominance des petites secousses, de même leur aire d'action est généralement très faible.

» En 1885, il existait sur le territoire du Japon 600 stations plus ou moins régulièrement disséminées, et dans chacune desquelles un ou plusieurs observateurs signalaient toutes les secousses ressenties. Pour 484, on a pu calculer approximativement la surface ébranlée au moyen des localités extrêmes affectées d'une manière sensible à l'homme. Comme il fallait s'y attendre, les faibles surfaces prédominent. Ces surfaces varient de 44 à 89932^{kmq}; 37, 61, 76 et 90 pour 100 de ces séismes ont des aires d'ébranlement respectivement inférieures à 500^{kmq}, à un arrondissement français moyen, à 4000 et à 10000^{kmq}. En moyenne l'aire affectée est de 4268^{kmq}, équivalente à celle d'un cercle de 37^{km} de rayon. Cette moyenne va conduire à la limite cherchée.

» On a montré, dans une Communication antérieure, que le mode d'observations par stations disséminées à la surface d'un pays comme le Japon ou l'Italie laissait passer 84,48 pour 100 des secousses sensibles à l'homme. Les 484 signalées en représentent donc 3118 réellement produites dans le même temps. Or, on peut admettre que les 2634 secousses non observées ont eu des aires d'action inférieures à la surface moyenne des régions en lesquelles on peut subdiviser le Japon autour des 600 stations, sinon elles auraient eu de très grandes chances d'être observées. Cette surface moyenne, 637^{kmq}, est non seulement une limite, mais une limite très supérieure de la surface moyenne des séismes négligés parce que la probabilité que cette aire de 637^{kmq}, jetée au hasard sur le territoire japonais, tombe sur une ou plusieurs stations est très considérable, auquel cas le séisme aurait été inévitablement signalé. On augmentera donc beaucoup la limite, en attribuant une surface de 637^{kmq} à chacun des 2634 séismes non observés, et, comme les 484 observés ont affecté une surface totale de 2065666^{kmq}, la limite très supérieure cherchée est de

$$(2065666 + 2634 \times 637) : 3118 = 1200^{kmq},$$

équivalente à un cercle d'ébranlement de $19^{km},54$ de rayon, ou à deux fois et demie la surface du département de la Seine. »

A 4 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures un quart. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 9 septembre 1895.

Journal des Savants. Août 1895. Paris, Imprimerie nationale, 1895; 1 fasc. in-4°.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale, publié sous la direction des Secrétaires de la Société, MM. T. Collignon et Aimé Girard. Août 1895. Paris, 1895; 1 fasc. in-4°.

Bulletin astronomique, publié sous les auspices de l'Observatoire de Paris, par M. F. Tisserand, Membre de l'Institut, avec la collaboration de MM. G. Bigourdan, O. Callandreau et R. Radau. Septembre 1895. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1895; 1 fasc. in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France. Tomes XXII et XXIII. Paris, 1894-1895; 2 vol. in-8°.

Phytostatique du Sorézois; bassin méridional du département du Tarn, par M. D. Clos. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse*. 9e série. Tome VII, année 1895.) Toulouse, Douladoure-Privat; 1 br. in-8°.

Bulletin de la Société astronomique de France et Revue mensuelle d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du globe. Septembre 1895. Paris; 1 fasc. in-8°.

Rapports sur les travaux du Conseil central de salubrité et des conseils d'arrondissement du département du Nord, pendant l'année 1894. Nos 1 et 3. Lille, Danel, 1895; 1 vol. in-8°.

Observations and researches made at the Hong-Kong observatory, in the year 1894, by W. Doberck. Hong-Kong, 1895; 1 vol. in-4°.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrgang 1892. Wien, 1894; 1 vol. in-4°.

La Guarigione del cancro mediante l'isopatia e l'omiopatia del Dott. G.-B. Poli. Milano, 1895; 1 vol. in-18.